

MODEL AUTOMATIC DEFECT DETECTION TECHNOLOGY(ADDY) UNTUK DETEKSI DEFEK SEPTUM JANTUNG PADA EKOKARDIOGRAM

by Ria Nova

Submission date: 13-Apr-2023 08:50AM (UTC+0700)

Submission ID: 2063043729

File name: HKI_MODEL_ADDY.pdf (641.83K)

Word count: 1664

Character count: 8266

PROGRAM KOMPUTER

MODEL *AUTOMATIC DEFECT DETECTION TECHNOLOGY*(ADDY)
UNTUK DETEKSI DEFEK SEPTUM JANTUNG
PADA EKO KARDIOGRAM

Dibuat Oleh:

1. Dr. dr. Ria Nova, Sp.A(K)
2. Prof. Ir. Siti Nurmaini, MT, PhD
3. Prof. Dr. dr. Sukman Tulus Putra, Sp.A(K), FACC
4. Dr. dr. Radiyati Umi Partan, SpPD-KR, M.Kes

**MODEL *AUTOMATIC DEFECT DETECTION TECHNOLOGY* (ADDY) UNTUK
DETEKSI DEFEK SEPTUM JANTUNG PADA EKO KARDIOGRAM**

Dr. dr. Ria Nova, Sp.A(K); Prof. Ir. Siti Nurmaini, MT, PhD; Prof. Dr. dr. Sukman
Tulus Putra, Sp.A(K), FACC; Dr. dr. Radiyati Umi Partan, SpPD-KR, M.Kes

Uraian Singkat

Defek septum jantung sering terjadi tetapi seringkali terlambat terdeteksi. Ekokardiogram adalah standar emas untuk mengidentifikasi kondisi seperti itu; namun, ekokardiogram dapat diinterpretasikan secara tidak akurat jika dikerjakan oleh bukan konsultan jantung. Kami telah mengembangkan sebuah model teknologi otomatisasi yang diberi nama model ADDY (*Automatic Defect Detection technologY*) untuk mendeteksi defek septum jantung menggunakan ekokardiogram. Model ADDY dibangun berdasarkan deep learning menggunakan arsitektur DenseNet untuk mengidentifikasi kelainan defek septum jantung secara akurat. Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, model ADDY dibangun melalui tiga tahap: pengembangan, validasi dan evaluasi. Arsitektur DenseNet yang dipilih dilatih dan divalidasi menggunakan citra ekokardiogram dua dimensi dari defek septum jantung dan jantung normal. Untuk memastikan bahwa model tersebut kuat, model ADDY dievaluasi dengan biomarker NT-ProBNP dan kondisi klinis gagal jantung, hipertensi pulmonal, dan malnutrisi. Model ADDY yang diusulkan berhasil mendeteksi defek septum jantung dengan kinerja yang memuaskan dan tidak terpengaruh oleh kadar biomarker NT-proBNP dan kondisi klinis. Deteksi defek septum jantung oleh model ADDY setara dengan deteksi oleh konsultan jantung anak. Model ADDY merupakan cara baru, otomatis, dan akurat untuk memprediksi defek septum jantung pada ekokardiogram tanpa memerlukan ahli jantung anak yang terlatih.

Program

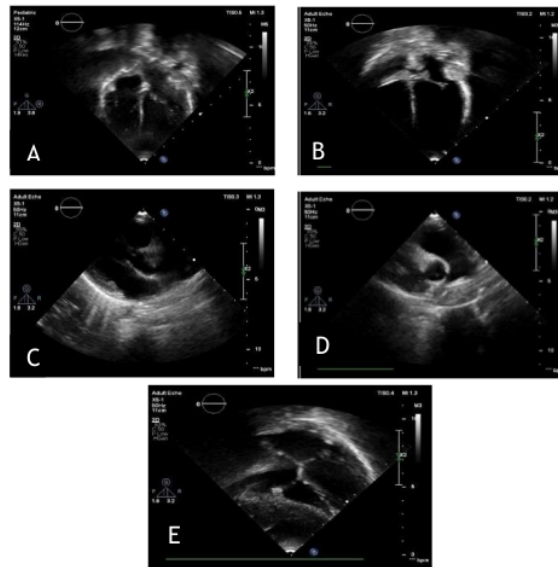
Invensi ini berkaitan dengan suatu model purwarupa (*prototype*) berbasis *artificial intelligence* (AI) untuk deteksi defek septum jantung pada ekokardiogram yang dapat mendeteksi defek secara otomatis.

Penggunaan Program

Model ADDY untuk deteksi defek septum jantung pada ekokardiogram dibuat melalui 3 tahap yaitu:

I. **Tahap I** adalah pengembangan model ADDY yang terdiri dari 6 langkah, yaitu:

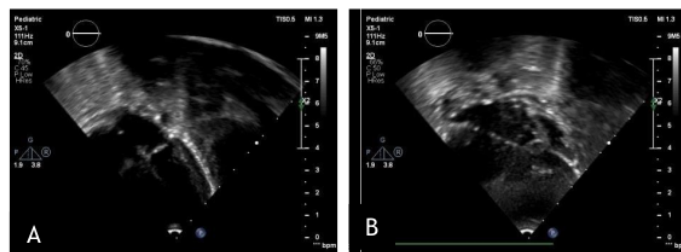
1. Merekam video jantung dengan defek septum dan jantung normal pada anak usia 2 bulan sampai 10 tahun. Untuk jantung normal dilakukan perekaman video pemeriksaan ekokardiogram pandangan *apical 4 chamber*, pandangan *apical 5 chamber*, pandangan *parasternal long axis*, pandangan *parasternal short axis*, dan pandangan *subcostal* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pandangan Ekokardiogram Jantung Normal

- A. Pandangan apical 4 chamber; B. Pandangan apical 5 chamber;
 C. Pandangan parasternal long axis; D. Pandangan parasternal short axis;
 E. Pandangan subcostal

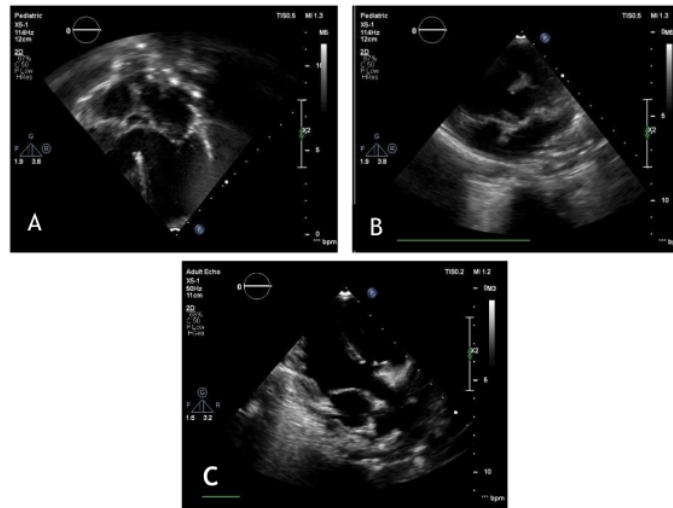
Untuk defek septum jantung pemeriksaan ekokardiogram dilakukan sesuai tipe defek septum. Pada ASD dilakukan pemeriksaan ekokardiogram pandangan apical 4 *chamber* dan pandangan *subcostal* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pandangan Ekokardiogram ASD

- A. Pandangan apical 4 chamber; B. Pandangan subcostal

Pada VSD tipe perimembran outlet dilakukan pemeriksaan ekokardiografi pandangan *apical 5 chamber*, pandangan *parasternal long axis*, dan pandangan *parasternal short axis* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.



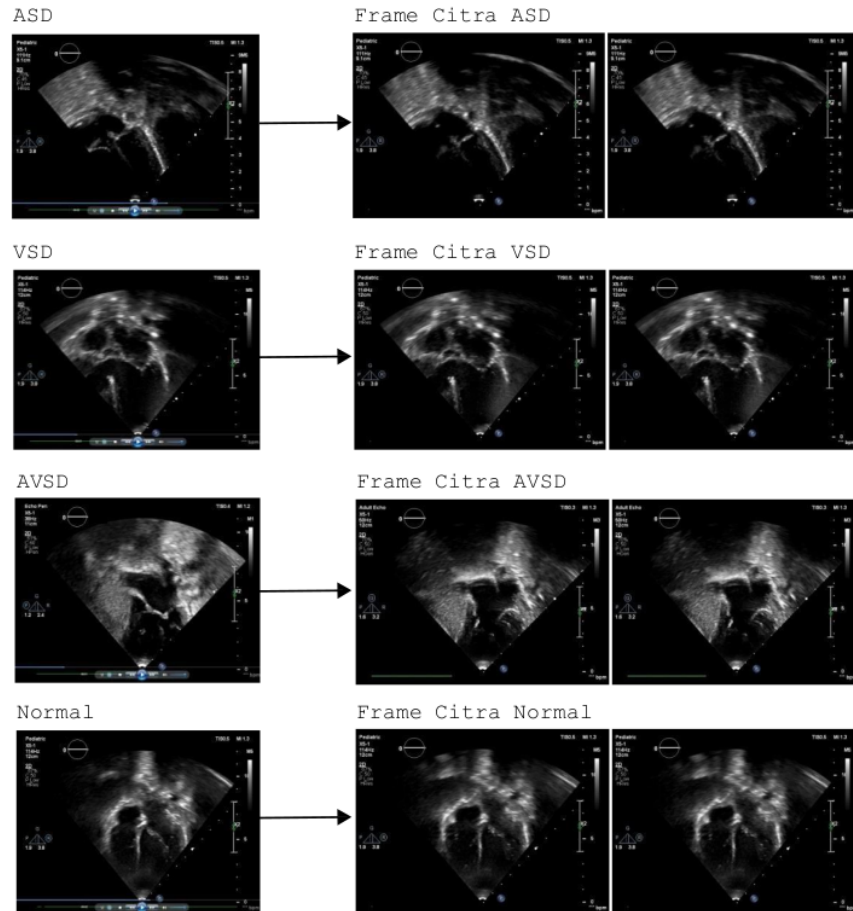
Gambar 3. Pandangan Ekokardiogram ASD
A.Pandangan apical 5 chamber; B.Pandangan parasternal short axis ;
c.Pandangan parasternal long axis

Pada AVSD dilakukan pemeriksaan ekokardiogram pandangan *apical 4 chamber* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.



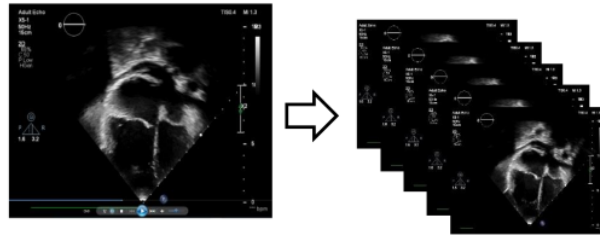
Gambar 4. Pandangan Apical 4 chamber AVSD

2. Merubah/konversi video defek septum jantung dan jantung normal menjadi beberapa frame citra 2 dimensi menggunakan *software python library with Open CV* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Konversi Video menjadi *Frame Citra* 2D

3. Melakukan resize frame citra 2 dimensi dari ukuran 800 x 600 pixel menjadi 400 x 300 pixel seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6.

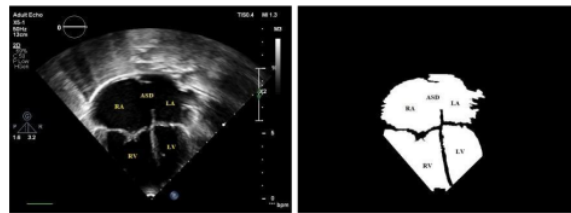


Gambar 6. Resize *Frame Citra 2D*

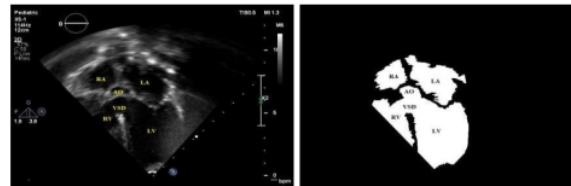
4. Melakukan pelabelan gambar atau *ground truth frame citra* 2 dimensi dengan menggunakan aplikasi *Adobe Photoshop CS6* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7.

Original

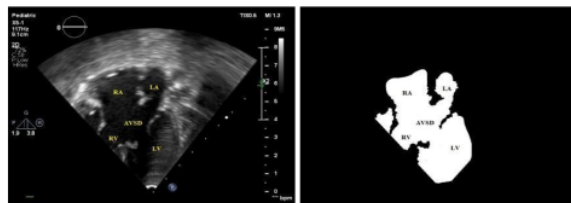
Ground Truth



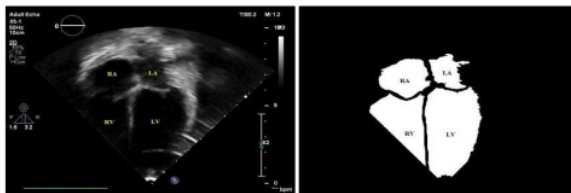
ASD



VSD



AVSD



Gambar 7. Proses Pelabelan atau *Groundtruth*

II. **Tahap II** adalah validasi model ADDY yang terdiri dari 2 langkah, yaitu:

1. Validasi deteksi model ADDY dengan biomarker NTproBNP. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 3. Pada tabel ini ditunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan deteksi model ADDY pada kelompok terdeteksi dan kelompok tidak terdeteksi defek septum jantung dengan median kadar NTproBNP.

Tabel 3. Hubungan antara Deteksi defek septum jantung oleh Model ADDY dengan Biomarker NT-proBNP

Deteksi defek septum jantung oleh Model ADDY	NT-proBNP				p*
	N	Median	Min	Maks	
Terdeteksi	365	244	49	7472	0,053*
Tidak terdeteksi	21	191	65	1078	

*Uji Mann-Whitney

2. Validasi deteksi model ADDY dengan kondisi klinis. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 4. Tidak terdapat perbedaan deteksi model ADDY pada kelompok defek septum jantung dan kelompok normal dengan kondisi klinis gagal jantung dan tidak gagal jantung.

Tabel 4. Hubungan antara Deteksi Defek Septum Jantung oleh Model ADDY dengan Kondisi Klinis Gagal Jantung

Deteksi defek septum jantung oleh Model ADDY	Gagal Jantung		Total N (%)	p*
	Ya N (%)	Tidak N (%)		
Terdeteksi	172 (47,1)	193 (52,9)	365 (100)	0,097
Tidak terdeteksi	6 (28,6)	15 (71,4)	21 (100)	

* Uji Chi-square

Pada Tabel 5 dapat dilihat tidak terdapat perbedaan deteksi model ADDY pada kelompok defek septum jantung dan kelompok normal dengan kondisi klinis hipertensi pulmonal dan tidak hipertensi pulmonal.

Tabel 5. Hubungan antara Deteksi defek septum jantung oleh Model AI DenseNet dengan Kondisi Klinis Hipertensi Pulmonal

Deteksi defek septum jantung oleh Model ADDY	Hipertensi Pulmonal		Total N (%)	p*
	Ya N (%)	Tidak N (%)		
Terdeteksi	169 (46,3)	196 (53,7)	365 (100)	0,587
Tidak terdeteksi	11 (52,4)	10 (47,6)	21 (100)	

* Uji Chi-square

Pada Tabel 6 dapat dilihat tidak terdapat perbedaan deteksi model ADDY pada kelompok defek septum jantung dan kelompok normal dengan kondisi klinis malnutrisi dan tidak malnutrisi.

Tabel 6. Hubungan antara Deteksi Defek Septum Jantung oleh Model ADDY dengan Kondisi Klinis Malnutrisi

Deteksi defek septum jantung oleh Model ADDY	Malnutrisi		Total N (%)	p*
	Ya N (%)	Tidak N (%)		
Terdeteksi	157 (43,1)	208 (56,9)	365 (100)	0,383
Tidak terdeteksi	7 (33,3)	14 (67,7)	21 (100)	

* Uji Chi-square

III. Tahap III adalah evaluasi model ADDY yang terdiri dari 2 langkah, yaitu:

1. Dilakukan uji model ADDY dengan data lain dari subjek berbeda. Hasil validitas model ADDY terhadap data tersebut menunjukkan akurasi 83%, sensitifitas 85%, spesifisitas 81%, nilai prediksi positif 81% dan nilai prediksi negatif 85% seperti yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Validitas Model ADDY dengan Ground Truth

		Ground Truth		Total
		Defek septum jantung N (%)	Normal N (%)	
Model ADDY	Defek septum	178 (84,8)	43 (19,5)	221
	jantung Normal	32 (15,2)	177 (80,5)	209
Total		210 (100)	220 (100)	430

2. Dilakukan perbandingan deteksi antara model ADDY dan deteksi oleh konsultan jantung anak untuk defek septum jantung seperti yang dapat dilihat pada Tabel 8. Pada Tabel 8 dapat dilihat akurasi, sensitifitas, spesifisitas, nilai prediksi positif dan nilai prediksi negatif dari 3 konsultan jantung anak dengan hasil yang bervariasi dibandingkan dengan model ADDY.

Tabel 8. Perbandingan Deteksi oleh Model ADDY dan Konsultan Jantung Anak Untuk Defek Septum Jantung

	Akurasi (IK 95%)	Sensitifitas (IK 95%)	Nilai Prediksi Positif (IK 95%)	Nilai Prediksi Negatif (IK 95%)
ADDY	83 (0,79; 0,86)	85 (0,79; 0,89)	81 (0,75; 0,85)	85 (0,79; 0,89)
K1	97 (0,95; 0,98)	96 (0,92; 0,98)	98 (0,95; 0,99)	96 (0,93; 0,98)
K2	77 (0,73; 0,81)	58 (0,51; 0,65)	92 (0,86; 0,96)	70 (0,65; 0,76)
K3	83 (0,80; 0,87)	88 (0,82; 0,92)	80 (0,74; 0,85)	87 (0,81; 0,91)

MODEL AUTOMATIC DEFECT DETECTION TECHNOLOGY(ADDY) UNTUK DETEKSI DEFEK SEPTUM JANTUNG PADA EKOKARDIOGRAM

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

2%

★ Shervan Fekri-Ershad, Mustafa Jawad Al-Imari, Mohammed Hayder Hamad, Marwa Fadhil Alsaffar et al. "Cell Phenotype Classification Based on Joint of Texture Information and Multilayer Feature Extraction in DenseNet", Computational Intelligence and Neuroscience, 2022

Publication

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202254108, 16 Agustus 2022

Pencipta

Nama : **Dr. dr. Ria Nova, Sp.A(K), Prof. Ir. Siti Nurmaini, MT, PhD dkk**
Alamat : Komplek Bukit Sejahtera Blok CD No 12, Palembang, SUMATERA SELATAN, 30149
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Dr. dr. Ria Nova, Sp.A(K), Prof. Ir. Siti Nurmaini, MT, PhD dkk**
Alamat : Komplek Bukit Sejahtera Blok CD No 12, Palembang, SUMATERA SELATAN, 30149
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Program Komputer**
Judul Ciptaan : **Model Automatic Defect Detection TechnologY (ADDY) Untuk Deteksi Defek Septum Jantung Pada Ekokardiogram**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 16 Agustus 2022, di Palembang

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.

Nomor pencatatan : 000369841

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto
NIP.196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Dr. dr. Ria Nova, Sp.A(K)	Komplek Bukit Sejahtera Blok CD No 12
2	Prof. Ir. Siti Nurmaini, MT, PhD	Jl. Lunjuk Jaya, GG Raflesia No.31
3	Prof. Dr. dr. Sukman Tulus Putra, Sp.A(K), FACC	Jl. Anggrek Blok A/6 Anggrek Loka, BSD, Tangerang
4	Dr. dr. Radiyah Umi Partan, SpPD-KR, M.Kes	Komp. Ogan Permata Indah RS Blok A.24 Rt 063 Jakabaring Palembang

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Dr. dr. Ria Nova, Sp.A(K)	Komplek Bukit Sejahtera Blok CD No 12
2	Prof. Ir. Siti Nurmaini, MT, PhD	Jl. Lunjuk Jaya, GG Raflesia No.31
3	Prof. Dr. dr. Sukman Tulus Putra, Sp.A(K), FACC	Jl. Anggrek Blok A/6 Anggrek Loka, BSD, Tangerang
4	Dr. dr. Radiyah Umi Partan, SpPD-KR, M.Kes	Komp. Ogan Permata Indah RS Blok A.24 Rt 063 Jakabaring Palembang

